

4 スギ木ロスリット材の大気浄化性能

○辻野喜夫¹⁾・中戸靖子¹⁾・畑瀬繁和¹⁾・根来好孝¹⁾(¹⁾環農水総研)

川井秀一(京都大学)・三宅英隆((社)大阪府木材連合会)・藤田佐枝子(NPO法人 もくの会)

1. 目的

間伐を促進し、森林を活性化するため、スギ間伐材を用いた建築内装材(スギ木ロスリット内装材)を開発する。本研究では、光触媒材料の空気浄化性能試験法により、二酸化窒素(NO_2)の標準ガスを通気し、スギ木ロスリット内装材の大気浄化性能を試験する。また、モデルルームにおいて、スギ木ロスリット内装材の大気浄化性能を検証する。

2. 方法

(1)大気(NO_2)浄化性能試験: JIS R1701-1:2004 に準拠した大型光触媒試験器に、2 種類の木ロスリット材 {30cm×30cm×1.5cm, (スリット A) W:5mm, D:7mm, L:30cm, 木口面積:1,029cm², (スリット B) W:3mm, D:5mm, L:30cm, 木口面積:885cm²} を挿入し、パネルの表面(900cm²)に流速 18L/min (通気線速度 20cm/sec) の標準ガス (NO_2 :1000ppb, 温度 20℃, 湿度 50%) を通気し、入口及び出口ガス濃度を 5 時間測定し、浄化能力を評価した。**(2)モデルルームでの NO_2 浄化性能の検証**: モデルルームに 2 種類の木ロスリット材 {(スリット A) 及び(スリット B)を設置し、3 点サンプラーユニット(環境計測社製)を用い、屋外、屋内(control)、屋内(木ロスリット材設置)を 5 分毎に順次サンプリングし、 NO_x 計(堀場社製 APNA-3700)で自動測定した。検証場所: 大阪市内のホテル 14F 2 客室(各 18.9m³)、換気回数 3 回/時。

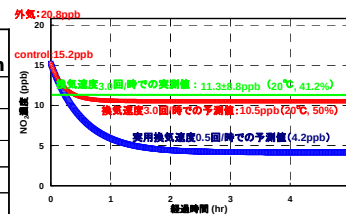
3. 結果および考察

(1)大気(NO_2)浄化性能試験結果 (スリット A) (浄化能力: 243 $\mu\text{M m}^{-2} \text{ hr}^{-1}$ (at 1,000ppb))、(スリット B) (浄化能力: 188 $\mu\text{M m}^{-2} \text{ hr}^{-1}$ (at 1,000ppb))

(2)モデルルームでの NO_2 浄化性能の検証: 代表例として、第 1 回 NO_2 濃度測定結果(H20. 11. 28 12:00~12.5 12:00) (スリット B パネル 6m²を設置) 及び第 3 回 NO_2 濃度測定結果(H20. 12. 24 14:00~12.25 11:00) (スリット A パネル 6m²を設置、加湿) を表に示す。両者とも、実測値と、差分による計算値はほぼ一致した。なお、換気速度を通常の 0.5 回/時にした場合の差分による予測値では、室内濃度は、control の NO_2 濃度の 1/4 倍にまで低下する。

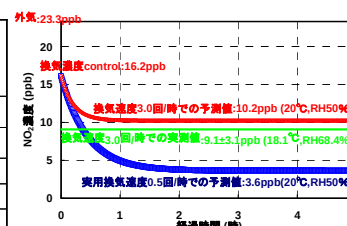
(第 1 回測定結果)

	外気	control	スリット木口sample (B) W:3mm,D:5mm
AV(ppb)	20.8	15.2	11.3
SD(ppb)	12.0	10.0	8.8
N	277	277	277
温度	13.3℃	23.0℃	20.0℃
湿度	59.8%	33.2%	41.2%



(第 3 回測定結果)

	外気	control (加湿)	スリット木口sample (A) W:5mm,D:7mm (加湿)
AV(ppb)	23.3	16.2	9.6
SD(ppb)	7.5	6.2	4.8
N	441	441	441
温度	9.3℃	19.2℃	18.1℃
湿度	64.2%	65.6%	68.4%



スギ木ロスリット材の大気浄化性能

○辻野喜夫, 中戸靖子, 畑瀬繁和, 根来好孝(環境情報部),
川井秀一(京都大学), 三宅英隆((社)大阪府木材連合会), 藤田佐枝子(NPO法人 もくの会)

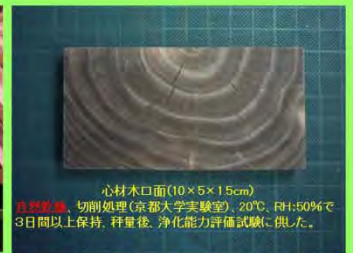
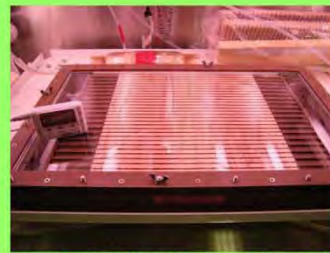
目的

間伐を促進し、森林を活性化するため、スギ間伐材を用いた建築内装材(スギ木ロスリット内装材)を開発する。本研究では、光触媒材料の空気浄化性能試験法により、二酸化窒素(NO_2)の標準ガスを通気し、スギ木ロスリット内装材の大気浄化性能を試験する。また、モデルルームにおいて、スギ木ロスリット内装材の大気浄化性能を検証する。

方法

(1)大気(NO_2)浄化性能試験

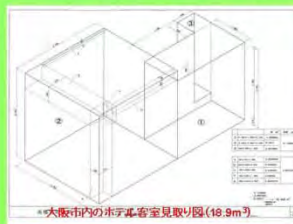
- ・JIS R1701-1:2004に準拠した大型光触媒試験器
- ・2種類の木ロスリット内装材
パネルサイズ: $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ (900cm^2)
(スリットA) W:5mm, D:7mm, L:30cm, 木口面積: $1,029\text{cm}^2$
(スリットB) W:3mm, D:5mm, L:30cm, 木口面積: 885cm^2
- ・通気標準ガス
標準ガス(NO_2 :1000ppb, 温度 20°C , 湿度50%)を流速 18L/min (通気線速度 20cm/sec)で通気し、入口及び出口ガス濃度を5時間測定し、浄化能力を評価。



心材木口面(10×15cm)
自然乾燥、切削処理(京都大学実験室)、 20°C 、RH:50%で3日間以上保持、秤量後、浄化能力評価試験に供した。

(2)モデルルームでの NO_2 浄化性能の検証

- ・モデルルーム: 大阪市内のホテル14F 2客室(各 18.9m^3)、換気回数3回/時
- ・サンプリング: 3点サンプラーユニット(環境計測社製)を用い、屋外、屋内(control)、屋内(木ロスリット材設置)を5分毎に順次サンプリング
- ・ NO_x 計(堀場社製APNA-3700)



結果および考察

空気(NO_2)浄化性能試験結果

スリットサイズ	木口面積 (試料面積)	$\mu\text{M m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ at 1,000ppb
(A)W: 5mm, D: 7mm, L: 30cm (24本)	$1,029\text{cm}^2$ ($30\text{cm} \times 30\text{cm}=900\text{cm}^2$)	243
(B)W: 3mm, D: 5mm, L: 30cm (28本)	885cm^2 (同上)	188

まとめ

「光触媒材料の空気浄化性能試験法」を用い、 NO_2 の標準ガスを通気し、スリット木口パネルの空気浄化性能試験を実施した。

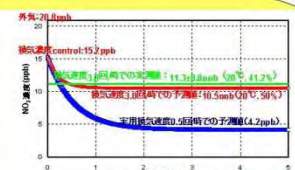
また、モデルルームにスリット木口パネルを設置し、その浄化性能を検証した。

その結果、スリット木口パネルは、 NO_2 を十分に浄化できる能力があることを実証した。さらに、湿度が高くなると、 NO_2 の浄化能力は著しく向上した。

空気浄化性能試験による予測値は、実際の屋内での汚染濃度の予測に充分活用できることが分かった。

第1回 NO_2 濃度測定(H20.11.28 12:00~12.5 12:00)

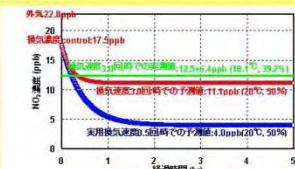
	外気	control	スリット木口sample (B)W:3mm,D:5mm
AV(ppb)	20.8	15.2	11.3
SD(ppb)	12.0	10.0	8.8
N	277	277	277
温度	13.3°C	23.0°C	20.0°C
湿度	59.8%	33.2%	41.2%



スリット木口(B)W:3mm,D:5mm: $188 \mu\text{M m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ の NO_2 浄化能力
初期濃度 $C_0=15.2\text{ppb}$, 換気 NO_2 濃度 $C_{\text{ex}}=15.2\text{ppb}$, パネル面積 $S=885\text{cm}^2$, ルーム容積 $V=18.9\text{m}^3$, 換気速度 $R=3.0$ (times/hr), $\Delta t=0.01\text{hr}$, 室温 $=20^\circ\text{C}$, RH=50%,
 $C_{\text{ex}}(t)=C_{\text{ex}} - (188/1000) \times 22.4(S/V)C_{\text{ex}} - \Delta t + (C_{\text{ex}} - C_{\text{ex}})R \cdot \Delta t$ (n=0, 1, 2, 3, ...)

第2回 NO_2 濃度測定(H20.12.5 12:00~12.12 12:00)

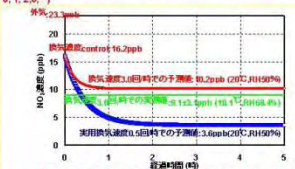
	外気	control	スリット木口sample (A)W:5mm,D:7mm
AV(ppb)	22.8	17.5	12.5
SD(ppb)	9.5	7.6	6.4
N	313	313	313
温度	10.2°C	21.1°C	18.1°C
湿度	60.2%	31.1%	39.2%



スリット木口(A)W:5mm,D:7mm: $243 \mu\text{M m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ の NO_2 浄化能力
初期濃度 $C_0=17.5\text{ppb}$, 換気 NO_2 濃度 $C_{\text{ex}}=17.5\text{ppb}$, パネル面積 $S=1029\text{cm}^2$, ルーム容積 $V=18.9\text{m}^3$, 換気速度 $R=3.0$ (times/hr), $\Delta t=0.01\text{hr}$, 室温 $=20^\circ\text{C}$, RH=50%,
 $C_{\text{ex}}(t)=C_{\text{ex}} - (243/1000) \times 22.4(S/V)C_{\text{ex}} - \Delta t + (C_{\text{ex}} - C_{\text{ex}})R \cdot \Delta t$ (n=0, 1, 2, 3, ...)

第3回 NO_2 濃度測定(H20.12.24 14:00~12.25 11:00)

	外気	control (加湿)	スリット木口sample (A)W:5mm,D:7mm (加湿)
AV(ppb)	23.3	16.2	9.6
SD(ppb)	7.5	6.2	4.8
N	441	441	441
温度	9.3°C	19.2°C	18.1°C
湿度	64.2%	65.6%	68.4%



スリット木口(A)W:5mm,D:7mm: $243 \mu\text{M m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ による NO_2 浄化能力(加湿)
初期濃度 $C_0=16.2\text{ppb}$, 換気 NO_2 濃度 $C_{\text{ex}}=16.2\text{ppb}$, パネル面積 $S=1029\text{cm}^2$, ルーム容積 $V=18.9\text{m}^3$, 換気速度 $R=3.0$ (times/hr), $\Delta t=0.01\text{hr}$, 室温 $=20^\circ\text{C}$, RH=50%,
 $C_{\text{ex}}(t)=C_{\text{ex}} - (243/1000) \times 22.4(S/V)C_{\text{ex}} - \Delta t + (C_{\text{ex}} - C_{\text{ex}})R \cdot \Delta t$ (n=0, 1, 2, 3, ...)